# ÜBER TEMPERATURERHÖHUNG

UND

# EIWEISSABSONDERUNG

BEI

# SANDBÄDERN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

K. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWUERDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE

VORGELEGT VON

AUGUST WEILAND

AUS

OLDENSWORT (SCHLESWIG-HOLSTEIN).

WUERZBURG

BECKER'S UNIVERSITAETS-BUCHDRUCKEREI

1885.

Referent:

Herr Geheimrath Prof. Dr. C. Gerhardt.

MEINEM LIEBEN BRUDER

DEM

DR. MED. W. WEILAND

PRACT. ARZT

IN

HAMBURG

GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549819_0170

Durch zahlreiche Untersuchungen älterer und neuerer Zeit ist erwiesen, dass Menschen, Säugethiere und Vögel ihrem Blute eine Temperatur erhalten, welche bei verschiedener Grösse des Wärmeverlustes nach aussen ziemlich constant bleibt. In den Polargegenden haben die Menschen keine merklich andere Temperatur, als in der heissen Zone, obwohl der Unterschied zwischen der Temperatur des Körpers und der Luft, dort bis zu 70° und darüber steigt, hier oft fast auf Null sich reducirt.

Auf einer bestimmten constanten Höhe kann die Körpertemperatur jedoch nur dadurch erhalten werden, dass fortwährend genau so viel Wärme nach aussen abgegeben wird, als in der gleichen Zeit producirt wurde. Wäre einmal die Production grösser, als der gleichzeitige Verlust, so müsste die Temperatur steigen, und umgekehrt, wäre die Production kleiner als der Verlust, so müsste die Temperatur sinken.

Die Wärmeproduction wechselt nun innerhalb weiter Grenzen, sie wird beschleunigt durch Nahrungsaufnahme und Muskelaction, herabgesetzt durch Ruhe und Schlaf. Aehnlichen Schwankungen ist jedoch auch die Wärmeabgabe unterworfen, sie ist in kalter Luft erleichtert, in warmer erschwert. Da trotzdem die Temperatur des Körpers innerhalb enger Grenzen sich zu erhalten vermag, so muss die Wärmeproduction nach dem Verlust, und der Verlust nach der Production sich reguliren.

Damit dies jedoch möglich ist, muss der Organismus Vorrichtungen besitzen, welche die Wärmeproduction, und solche, welche die Wärmeausgabe beherrschen.

LIEBERMEISTER glaubt, dass bei der Regulirung der Wärmeproduction dem Nervensystem die wichtigste Rolle zukomme, dadurch, dass es von Einfluss sei, auf die Vorgänge des Stoffumsatzes und der Oxydationsprocesse im Körper. Für die Regulirung der Wärmeabgabe spielt die äussere Haut die Hauptrolle, indem sie bei Einwirkung der Kälte in einen Contractionszustand versetzt wird, in Folge dessen weniger Blut durch sie strömt, als in normalen Verhältnissen, und desshalb weniger Wärme verloren geht. Bei Einwirkung der Wärme dagegen sucht die Haut durch Erweiterung der Gefässe, durch reichliche Schweisssecretion, bei der die Verdunstung eine wirksame Ursache der Abkühlung ist, den Körper gegen eine Temperaturerhöhung zu schützen. Unterstützt wird diese regulatorische Thätigkeit der Haut, durch die, bei Einwirkung der Kälte herabgesetzte, bei Einwirkung der Wärme, gesteigerte Frequenz der Respiration und der Herzaction.

Unter gewissen aussergewöhnlichen Verhältnissen reicht jedoch der wärmeregulirende Apparat nicht aus, um die Bilanz zu erhalten. So wird beim Menschen durch lange Dauer einer gesteigerten Wärmeentziehung die Wirkung desselben überwunden und die Temperatur herabgesetzt. Auch umgekehrt sind wir im Stande, die Körpertemperatur bis zu einem beliebigen Grade zu erhöhen, wenn wir Menschen in sehr warme Umgebung bringen. Bevor jedoch der Organismus diese Veränderung seiner Eigenwärme erfährt, sei es nun im Sinne einer Temperaturerhöhung oder Erniedrigung, wird der ganze wärmregulirende Apparat in Bewegung gesetzt, um die Bilanz zu erhalten. So sehen wir bei Einwirkung der Kälte eine Verengerung der Hautgefässe, die Haut wird blass und anämisch, die Wärmeabgabe wird durch

die Haut vermindert, die Zahl der Athemzüge und die Frequenz des Pulses werden herabgesetzt, schliesslich tritt erst nach längerer Einwirkung eine Temperaturherabsetzung des Körpers auf. Ebenso ist der Körper der Einwirkung der Wärme nicht wehrlos preisgegeben, sondern sucht einer Ueberhitzung durch Aenderung in der Blutvertheilung, der Herzaction, der Respiration und Secretion zu trotzen.

Winternitz schreibt in seinem klassischen Werk über Hydrotherapie: „Unter der Einwirkung höherer und niederer, also differenter Temperaturen auf den warmblütigen thierischen Organismus beobachten wir Veränderungen im Nervensystem, in der Circulation und Respiration, im Muskelsystem, in den Absonderungen, im Zellenleben, in der organischen Wärme. Beinahe alle vitalen Vorgänge werden durch differente Temperaturen beeinflusst.“ Wir werden also in denselben ein wichtiges therapeutisches Hilfsmittel besitzen, um umstimmend auf den Organismus einzuwirken. Die thermischen Verhältnisse sind es auch, welche in den letzten Jahren ohne alle Frage die wissenschaftliche Balneologie am meisten beschäftigt haben.

Den physiologischen Effect der unterhautwarmen wärmeentziehenden, und der hautwarmen Bäder übergehend, wende ich mich zu den überhautwarmen, die Eigenwärme steigenden Bädern.

Als Repräsentanten derselben haben wir, das heisse Wasserbad, das russische Dampfbad, das römisch-irische Luftbad und das Sandbad. Die beiden ersten unterscheiden sich von den beiden letzten wesentlich dadurch, dass bei ihnen ein warm feuchtes, bei letzteren ein warm trockenes Bademedium gewählt wird. Dieser Unterschied ist nicht ohne Bedeutung hinsichtlich der Temperaturen mit denen man auf den Körper einwirken kann. Im heissen Wasserbad werden schon Temperaturen, welche die normale Eigenwärme um 4—5 Grad überschreiten,

unerträglich und nöthigen nach kurzer Zeit zum Verlassen des Bades. Der Grund hierfür liegt in der hohen Wärmecapacität des Wassers und in der raschen Wärmeleitungsfähigkeit desselben. Wasserdampf, wie er im russischen Bade zur Verwendung kommt, lässt schon eine höhere Temperatur zu, da seine Wärmecapacität bei 50° nur $^{475}/_{1000}$ des Wassers beträgt (REGNAULT). Wegen der verhältnissmässig geringen Wärmecapacität der Luft können in römisch-irischen Bädern Temperaturen zur Verwendung kommen, welche die Eigenwärme um 20—30 Grad überschreiten. Beim Sandbade endlich haben wir ein Bademedium, welches bei einer grossen Wärmecapacität eine geringe Wärmeleitungsfähigkeit besitzt. Wir können desshalb in demselben Temperaturen anwenden, die höher sind, als die im Wasser und Dampfbad, jedoch das Luftbad nicht erreichen.

Ueber die Einwirkung der heissen Wasserbäder, der Luft- und Dampfbäder auf die Eigenwärme des Körpers sind von verschiedenen Forschern Untersuchungen angestellt, auf welche ich später zurückkommen werde.

Anlässlich eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in der Sandbadeanstalt zu Köstritz in Reuss, wurde mir Gelegenheit gegeben, den Einfluss des warmen Sandes auf die Körpertemperatur zu studieren.

Bevor ich jedoch die Resultate dieser Untersuchungen folgen lasse, sei es mir gestattet, den Modus der Zubereitung dieser wenig gekannten Art von Bädern zu beschreiben.

Trockener, möglichst staubfreier Flusssand wird auf glühenden eisernen Platten bis auf seine vorgeschriebene Temperatur, meistens 48—50° C., gleichmässig erwärmt unter stetigem Umrühren. Ist die erwünschte Wärme nicht ganz erreicht, so fügt man unter beständigem Umrühren etwas vorräthigen wärmeren Sand hinzu, wäre sie überschritten, so kann umgekehrt ein Zusatz bis etwa

10° C kühleren trockenen Sandes stattfinden; nur darf man nicht ganz heissen Sand von etwa 70° C mit kühlerem Sand mengen, weil wir sonst schon nach einer Stunde einen bedeutenden Wärmeverlust haben würden. Ein gut bereitetes Sandbad darf nur in einer Stunde den äusserst geringen Wärmeverlust von 1,5° C haben[1]).

In der Köstritzer Anstalt, die wohl als mustergiltig anzusehen ist, verfährt man dann in folgender Weise.

Der so bereitete Sand wird in einen grossen Trichter gefüllt, dessen Ende, durch die Wand gehend sich in dem Sandbadezimmer befindet, und das durch ein Stück eingelegten Schlauches nach allen Seiten hin beweglich gemacht ist. An die Stelle, wo der Trichter mündet, wird ein auf Rädern stehender hölzener, der Länge und Breite des menschlichen Körpers entprechender Kasten geschoben, und eine 10—15 cm hohe Schicht warmen Sandes eingelassen. Nachdem der vollständig entkleidete Badende sich darauf gelegt, wird er nur mit Freilassung des Kopfes und der Brust mit Sand bedeckt, und dann, damit die Wärme nicht ausstrahle, eine wollene Decke übergebreitet. Nun wird der Kasten ins Freie gefahren und der Kranke verweilt hier je nach Vorschrift 1/2—1 Stunde und darüber. Hierauf kommt er in eine Badezelle, wo seiner ein warmes Wasserbad von etwa 37° C wartet, in dem er sich von dem anhaftenden Sand reinigt. Nachdem dies geschehen, begiebt sich der Patient in ein anstossendes Zimmer, in dem er noch auf einem bereitstehenden Lager, in wollenen Decken, nachschwitzt[2]).

Die Messungen der Körpertemperatur während des Bades habe ich an mir selbst in folgender Weise vorgenommen.

Unmittelbar vor Beginn des Bades, welches morgens um 8 Uhr genommen wurde, wurde die Temperatur in

[1]) Flemming: Programm über die Anwendung der Sandbäder in Blasewitz-Dresden.

[2]) Sturm: Nachrichten über Bad Köstritz und seine Curmittel.

der Mundhöhle unter der Zunge mit einem gut regulirten Krankenthermometer gemessen, und die Frequenz des Pulses gezählt. Auf die Respiration habe ich keine Rücksicht genommen, weil es schwer ist, an sich selbst darüber unbefangene Beobachtungen zu machen. Die Unterzungengegend eignet sich nicht besonders gut zu Temperaturmessungen im Bade; es wird nämlich sehr anstrengend, das Thermometer zu halten, weil die Assistenz der unter dem Sande befindlichen Hände mangelt, doch war dies der einzige Ort, welcher für die Messung hätte in Frage kommen können. So lange ich indessen nur die Anfang- und Endtemperatur bestimmte, wurde diese Unannehmlichkeit nicht sehr empfunden, als ich es jedoch später unternahm, das Ansteigen der Temperatur von 10 zu 10 Minuten zu beobachten, war ich gezwungen, zur Unterstützung des Thermometers den rechten Arm vom Sand freizulassen. Erwähnen will ich noch, dass die Wärme des Sandes vor jedem Bad controllirt wurde. Dem Sandbad folgte das Reinigungsbad von 10 Minuten, und dann, als 3. Act, das Nachschwitzen in wollenen Decken. Auch hierbei wurde von 10 zu 10 Minuten die Temperatur in der Mundhöhle abgelesen. Endlich wurde noch eine Stunde nach vollendetem Bade eine Messung der Eigenwärme vorgenommen. Während der ganzen Dauer des Bades wurde der Thermometer nur beim Uebergang vom Sandbad in das Reinigungsbad einige Minuten aus der Mundhöhle entfernt, um mit demselben die Temperatur des Badewassers zu messen.

Die folgende Tabelle umfasst die Beobachtungen von 10 Sandbädern, welche im Laufe von 15 Tagen in der Weise genommen wurden, dass auf zwei Badetage immer ein badefreier Tag folgte.

Tabelle I.

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur des Sandes: | 50.0 | 49,0 | 50,0 | 48,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Temp. der Mundhöhle vor dem Bad: | 37,1 | 37,0 | 37.0 | 37,2 | 37,0 | 37,1 | 36,9 | 37,1 | 37,2 | 37.1 |
| Frequenz des Pulses vor dem Bad: | 72 | 76 | 70 | 68 | 68 | 64 | 68 | 70 | 68 | 64 |
| Dauer des Bades in Minuten: | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Temp. der Mundhöhle nach dem Bad: | 38,6 | 38,7 | 38,5 | 38,5 | 38,8 | 38,5 | 38,4 | 38,5 | 38,7 | 38,5 |
| Frequenz des Pulses nach dem Bad: | 96 | 94 | 92 | 80 | 82 | 88 | 84 | 90 | 92 | 82 |
| Temp. d. Reinigungsbades: | 37.1 | 37,3 | 37,1 | 37,0 | 37,2 | 37,1 | 37,3 | 37,2 | 37,0 | 37,0 |
| Abfall der Temp. während des Nachschwitzens: | 37,5 | 37,4 | 37,5 | 37,3 | 37,4 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,6 | 37,5 |
| Temp. eine Stunde nach dem Bad: | 36.8 | 36,7 | 36,9 | 36.8 | 36,7 | 36.8 | 36,9 | 36,9 | 36,7 | 37.0 |

Aus diesen Zahlen geht folgendes hervor:

1. Die Eigenwärme des Körpers steigt im warmen Sandbad von 50,0° C bei einer Dauer des Bades von 50 Minuten im Mittel auf 1,5° C, dabei erfährt die Frequenz des Pulses eine Zunahme von 18 Schlägen in der Minute.

2. Der Abfall der Temperatur beträgt in 50 Minuten, während welcher 10 Minuten in einem warmen Wasserbad von 37,1° C verweilt und 40 Minuten in wollenen Decken nachgeschwitzt wurde, im Mittel 1,0° C.

3. Die Rückkehr zur Normaltemperatur geht nicht regelmässig vor sich, sondern es folgt nach einer Stunde eine Erniedrigung der Eigenwärme unter den mittleren Stand. Auf diese Thatsache hat schon Hoppe 1857 aufmerksam gemacht [1]), und dabei gefunden, dass die Temperatur um so schneller und tiefer sinkt, je höher die vorausgegangene Erhitzung war. Diese letzte Angabe kann ich nur für mein 2., 5. und 9. Bad bestätigen, bei denen die grösste Steigerung der Eigenwärme stattfand, und der tiefste Abfall gegen die Norm; das 7. Bad zeigt dagegen, bei einer geringeren Steigerung der Temperatur, als das 10., einen tieferen Abfall, als das letzte.

Nachdem ich mich über die Temperaturverhältnisse im Allgemeinen unterrichtet hatte, kam es mir darauf an, zu erfahren, in welcher Weise das Ansteigen und Abfallen der Temperatur vor sich gehe, und habe ich zu diesem Zwecke, während 5 Sandbäder von 60 Minuten Dauer, denen jedesmal ein Reinigungsbad von 10 Minuten und Nachschwitzen von 50 Minuten Dauer folgte, das Thermometer von 10 zu 10 Minuten beobachtet.

[1]) Hoppe: Virchow's Archiv. N. XI.

## Tabelle II.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur des Sandes: | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Temp. vor dem Bad in der Mundhöhle: | 36,9 | 37,0 | 36,9 | 37,1 | 37,0 |
| Temp. nach 10 Minuten: | 37,5 | 37,5 | 37,6 | 37,5 | 37,6 |
| 20 „ | 37,8 | 37,7 | 38,0 | 37,7 | 38,2 |
| 30 „ | 38,4 | 38,0 | 38,3 | 38,2 | 38,5 |
| 40 „ | 38,7 | 38,3 | 38,5 | 38,4 | 38,6 |
| 50 „ | 39,0 | 38,4 | 38,7 | 38,4 | 38,7 |
| 60 „ | 39,0 | 38,5 | 38,8 | 38,5 | 38,7 |
| Temp. d. Reinigungsbades: | 37,3 | 37,5 | 37,5 | 37,4 | 37,2 |
| Temp.abfall in demselben während 10 Minuten: | 38,3 | 38,0 | 38,5 | 38,3 | 38,0 |
| Temp. auf dem Ruhelager nach 10 Minuten | 38,0 | 38,0 | 37,9 | 37,7 | 37,7 |
| 20 „ | 37,7 | 37,6 | 37,6 | 37,6 | 37,5 |
| 30 „ | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,4 |
| 40 „ | 37,4 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,4 |
| 50 „ | 37,4 | 37,5 | 37,4 | 37,3 | 37·4 |

Das Ansteigen der Temperatur geschieht ziemlich rasch, und zwar am schnellsten innerhalb der ersten 10 Minuten, in denen die Eigenwärme eine Zunahme von $0{,}6^0$ C im Mittel erfährt, während in den ferneren 10 Minuten nur ein Ansteigen von wenigen Zehntel Graden erfolgt. Diese rasche Erhöhung der Temperatur zu Anfang des Bades erklärt sich daraus, dass wegen der noch fehlenden Schweisssecretion eine verminderte Wärmeabgabe statt hat. Erst nachdem die Schweisssecretion sich in vollem Gange befindet, sehen wir die Eigenwärme des Organismusses nur langsam sich erheben, da durch Verdunstung des Secretes an den vom Sand nicht bedeckten Körpertheilen, ein wirksames Mittel für die Abkühlung gegeben ist, auch soll bei der Bildung des Schweisses dadurch, dass aus dem dickflüssigen Blutserum der dünnflüssige Schweiss entsteht, Wärme gebunden werden.

Der Abfall der Körpertemperatur im Wasserbad von 37,3° im Mittel beträgt durchschnittlich 0,4° C. Während des Nachschwitzens fällt dann die Eigenwärme noch bei reichlicher Schweisssecretion in 50 Minuten langsam um etwa 0,4° C.

Es ist hier der Ort, auf die schon oben erwähnten, die Körpertemperatur steigernden Bäder zurückzukommen und sie zu einem Vergleiche mit den Sandbädern heranzuziehen.

Nach dem Versuche von SEICHE im Teplitzer Thermalbade von 40° stieg bei sechs Personen, welche im Mittel eine Mundwärme von 37° zeigten, diese nach 1/4-stündiger Badedauer bereits auf 38,25°, nach einer halben Stunde Aufenthalt im Bade auf 38,79°, wies nach 3/4-stündigem Bade auf 38,9° und nach 55 Minuten im Durchschnitt auf 39,0. Derselbe Versuch mit einem Bade von 42,5° steigerte die anfänglich mittlere Mundwärme der sechs Versuchspersonen von 36,98° nach 45 Minuten auf 39,25° und nach 55 Minuten auf 39,4°. (ZINKEISEN, Balneotherapie.) Auch bei den Versuchen von SCHLEICH stieg die Temperatur der Mundhöhle bei einstündiger Badedauer im heissen Bad von 40° auf 39,5° im Mittel.

Ueber die Temperaturverhältnisse in heissen Dampf- und Luftbädern haben FREY und HEILIGENTHAL[1]) eingehende Studien gemacht, deren Resultate kurz folgende sind:

Bei einem Verweilen von 25 Minuten im Dampfraum von 45° C. stieg die Körperwärme in der Axilla und im Rectum, während 6 Versuche um 2,15° C. in A und 1,0 im R.

Begaben sich dieselben Beobachter 30 Minuten in ein Luftbad von 50° C. und aus diesem 20 Minuten in ein solches von 65° C., so erhöhte sich ihre Eigenwärme nur um 1,3° C. in A und um 0,45 im R.

[1]) Die heissen Dampf- und Luftbäder in Baden-Baden. Experimentelle Studie.

Eine Ursache für das verschiedene Verhalten des Organismusses gegenüber diesen beiden Arten von Bädern ist wohl darin zu suchen, dass bei den Luftbädern immer noch eine Wärmeabgabe durch Wasserverdunstung stattfindet, während bei den Dampfbädern, in einer mit Wasserdämpfen gefüllten Luft diese Verdunstung fast vollständig aufgehoben wird, und damit natürlich auch die Wärmeabgabe des Körpers. Eine Wärmestauung allein wäre jedoch nicht hinreichend, die Temperaturerhöhung von etwa 2.0 C. in 25 Minuten zu erklären, denn nach calorimetrischen Berechnungen producirt der Körper in einer halben Stunde nur soviel Wärme, dass er bei gehemmter Abgabe derselben um 1,0 C. höher temporirt wäre. Wir müssen also eine directe Wärmeaufnahme des Organismusses im Dampfbade annehmen. Aehnlich sind die Verhältnisse im warmen Wasserbade.

Im Sandbade wird der ausbrechende Schweiss durch den trockenen Sand sofort aufgesogen, ohne dass dabei durch Verdunstung eine Abkühlung eintritt, nur durch die vom Sand nicht bedeckte Haut und durch die Lungen findet eine Wärmeabgabe statt. In Folge dessen sehen wir hier die Eigenwärme des Körpers nicht so hoch steigen, als im Dampfbad, und wiederum, da nur ein kleiner Theil der Haut regulirt, eine höhere Elevation, als im Luftbade.

Bevor ich meine Untersuchungen über die Temperaturerhöhung bei Sandbädern in Köstritz machte, habe ich im hiesigen Juliusspitale Beobachtungen über die Wirkung derselben bei morbus Brightii gemacht, mit besonderer Berücksichtigung der Frage, ob durch die warmen Sandbäder ein Einfluss auf die Eiweissabsonderung sich geltend mache. Die Untersuchungen wurden in der Art vorgenommen, dass immer an zwei auf einander folgenden Tagen, von denen der eine ein Badetag war, während an dem andern nicht gebadet wurde,

die gesammte Urinmenge sorgfältig gesammelt und auf ihren Eiweissgehalt untersucht wurde. Die Patienten waren zwei an Nephritis parenchymatosa leidende Individuen, die schon längere Zeit mit Sandbädern behandelt waren, bevor sie zu meiner Beobachtung kamen. Ich lasse die Krankengeschichte des einen ausführlich folgen, da sie auch sonst noch interessante Angaben über die Wirkungen genannter Bäder enthält.

## Krankengeschichte

der Cl.... H...., lediger Dienstmagd aus Kist.

Anamnese: Der Vater der Pat. starb im Alter von 37 Jahren an der Lungenschwindsucht; die Mutter ist brustleidend, 7 jüngere Geschwister sind gesund. Pat. selbst überstand im 13. Lebensjahre die Masern, von denen sie vollständig geheilt wurde. Im 14. Lebensjahre traten die Menses ein, die jedoch immer unregelmässig waren. Die jetzige Erkrankung begann Anfang März 1883 mit starkem Herzklopfen, das auch bei der Ruhe nicht verschwand, dann schwollen zuerst die Füsse an, darauf die Unterschenkel. Diese Schwellung verlor sich jedoch bei ruhiger Bettlage. Später trat dann Kurzathmigkeit auf, die sich besonders beim Arbeiten steigerte, auch bemerkte Pat. eine bedeutende Abnahme der Urinsecretion. Am 27. März 1883 erfolgte der Eintritt ins Juliusspital.

Status praesens. Pat. von mittlerer Grösse, kräftigem Körperbau und gut entwickelter Muskulatur. Thorax gut entwickelt breit, hebt sich kräftig bei der Respiration. Untere Extremität vom Fusse bis zum Kniegelenk in mässigem Grade ödematös. Die Untersuchung der Lunge zeigt normale Verhältnisse. Die Herzdämpfung befindet sich innerhalb normaler Grenzen.

Der 1. Mitralton ist gespalten, der 2. Ton rein. Die übrigen Herztöne ebenfalls rein. Leber- und Milzdämpfung sind nicht vergrössert. Das Abdomen ist nicht aufgetrieben. Die Nierengegend ist auf Druck nicht empfindlich. Der Harn wird spärlich entleert, ist trübe und stark sedimentirt, er enthält hyaline Cylinder und eine bedeutende Menge Eiweiss.

Während des Spitalaufenthaltes verschlimmerte sich der Zustand der Pat. fortwährend, und als dieselbe am 19. Juni, also etwa 2½ Monate nach erfolgter Aufnahme in die Anstalt, vom Herrn Geheimrath Prof. GERHARDT klinisch vorgestellt wurde, bot sie folgenden veränderten Status:

An der rechten Lungenspitze wird eine leichte Dämpfung des Schalles constatirt und einzelne Rasselgeräusche, ferner hinten unten beiderseits Hydrothorax. Das Abdomen ist aufgetrieben und ziemlich starker Ascites vorhanden. Die Oberschenkel zeigen kein Oedem, dagegen sind die Unterschenkel in mässigem Grade ödematös geschwellt, ebenso die beiden Vorderarme. Der Harn ist stark eiweisshaltig, viele hyaline und granulirte Cylinder enthaltend.

Am 7. Juli tritt ein Anfall von heftiger Athemnoth auf in Folge eines ziemlich hochgradigen Glottisödem's.

Am 18. Juli erfolgte häufiges Erbrechen, das Gesicht ist stark geschwellt, die Lider ödematös, die Lidspalte vollkommen geschlossen. Der Ascites reicht bis zum Nabel.

Am 25. Juli wiederholter Anfall von Glottisödem, die Pat. macht krampfhafte Zuckungen mit den Extremitäten und ist vollkommen besinnungslos.

Am 5. August reicht der Ascites 2 Finger breit über den Nabel, die untere Extremität ist hochgradig geschwellt, beiderseits besteht ziemlich bedeutender Hydrothorax. Die 24stündige Urinmenge beträgt 250 bis 300 cbctm.

In diesem desolaten Zustande bekam Pat. am 24. August, nachdem Pilocarpininjectionen und Schwitzbäder in warmem Wasser ohne wesentlichen Erfolg geblieben waren, das erste Sandbad. Der nächste Effect desselben war derjenige, dass schon am folgenden Tage die Diurese von 300 cbctm auf 1000 cbctm pr. die sich steigerte. Diese Wirkung der Diaphorese auf die Steigerung der Nierensecretion haben schon BARTELS und ROSENSTEIN hervorgehoben. Ersterer erklärt dieselbe dadurch, dass durch die längere Zeit unterhaltene Hyperämie der Hautgefässe eine Entlastung der Gefässe der Eingeweide, also auch der Nieren bewirkt werde, welche mit Nothwendigkeit eine Beschleunigung der Blutbewegung durch die entzündlich erweiterten Capillaren und Venen nach sich ziehen müsse, daraus folge aber weiter eine vermehrte Absonderung. Nach den folgenden Sandbädern sehen wir denn auch eine beständige Zunahme der Diurese bis zu 1800 cbctm pr. die, und in Folge davon schon nach 11 Bädern einen fast vollkommenen Schwund des Ascites und des Oedems. Das Körpergewicht hat während dieser Zeit, bis zum 1. Oktober, also in circa 6 Wochen, eine Abnahme von 33 Pfd. und 200 Gr. erfahren. Nach ferneren 7 Bädern bis zum 8. November sank das Körpergewicht noch um weitere 20 Pfd. und 100 Gr. Ein längeres Aussetzen der Bäder vom 19. bis 29. Oktober hatte sofort ein Sinken der Diurese von 1800 auf 300 cbctm pr. die zur Folge.

An dieser Patientin habe ich zuerst den Einfluss der Sandbäder auf die Eiweissabsonderung untersucht und folgende Resultate gewonnen:

## Tabelle III.

| | Urin-Menge | Spec. Gew. | Albumen | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Procent | Tagesmenge |
| 1. 21. III. Kein Badetag. | 1470 | 1018 | 0,658 gr | 9,673 gr |
| 2. 22. III. Badetag. | 1500 | 1020 | 0,816 gr | 12,240 gr |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. | 26. III. | Kein Badetag. | 1540 | 1015 | 0,540 gr 8,316 gr |
| 4. | 27. III. | Badetag. | 1500 | 1017 | 0,674 gr 10,110 gr |
| 5. | 2. IV. | Kein Badetag. | 1650 | 1015 | 0,537 gr 8,860 gr |
| 6. | 3. IV. | Badetag. | 1730 | 1017 | 0,658 gr 11,383 gr |
| 7. | 11. IV. | Kein Badetag. | 1520 | 1016 | 0,603 gr 9,576 gr |
| 8. | 12. IV. | Badetag. | 1670 | 1018 | 0,696 gr 11,623 gr |

Eine gleiche Reihe von Eiweissbestimmungen wurden vorgenommen mit dem Urin eines an Nephritis parenchymatosa leidenden 26jährigen Lehrers. Die Krankengeschichte des Pat. kann ich, da sie nichts wesentliches bietet, übergehen, erwähnen will ich nur, dass Pat. zur Zeit meiner Beobachtung ein leichtes Oedem der unteren Extremität hatte. Da der Pat. sich selbst für die Resultate dieser Untersuchungen lebhaft interessirte, so war mir dessen Intelligenz eine besondere Bürgschaft dafür, dass sämmtlicher 24stündiger Urin gesammelt wurde.

## Tabelle IV.

| | | | Urin-Menge | Spec. Gew. | Albumen Procent | Albumen Tagesmenge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 13. III. | Kein Badetag. | 1640 | 1017 | 0,530 gr | 8,692 gr |
| 2. | 14. III. | Badetag. | 1720 | 1018 | 0,602 gr | 10,354 gr |
| 3. | 24. III. | Kein Badetag. | 2050 | 1015 | 0,534 gr | 10,947 gr |
| 4. | 29. III. | Badetag. | 1700 | 1016 | 0,692 gr | 11,764 gr |
| 5. | 14. IV. | Kein Badetag. | 1720 | 1018 | 0,652 gr | 11,214 gr |
| 6. | 19. IV. | Badetag. | 1675 | 1015 | 0,770 gr | 12,878 gr |
| 7. | 21. IV. | Kein Badetag. | 1830 | 1015 | 0,584 gr | 10,687 gr |
| 8. | 22. IV. | Badetag. | 1825 | 1015 | 0,632 gr | 11,534 gr |

Aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, dass an den Tagen, an welchen Sandbäder genommen wurden, eine vermehrte Eiweissabsonderung stattfand, und zwar war nicht nur die Tagesmenge eine gesteigerte, sondern auch procentisch enthielt der Harn mehr Albumen. Für die Erklärung dieser Thatsache können zwei Momente

wesentlich in Frage kommen, nämlich die bei den Sandbädern eintretende Temperaturerhöhung des Körpers, und die durch die Hyperaemie der ganzen Haut gesetzte Veränderung der Circulation in den Nierengefässen.

Dass es bei erhöhter Körpertemperatur in fieberhaften Krankheiten zu einem Uebertritt von Eiweiss in den Harn kommen könne, ohne dass eine anatomische Veränderung der Nieren vorliege, wurde zuerst von GERHARDT nachgewiesen, und erklärte er es damit, dass unter dem Einfluss der erhöhten Temperatur abnorme Filtrationsvorgänge gegeben wären. Nach einer andern Hypothese kommt es zu einer Erschlaffung der Gefässwandung durch veränderte Innervation, zu einem gesteigerten Uebertritt von Eiweiss in den Harn in Folge vermehrter Porosität der Nierengefässe. Den experimentellen Nachweiss, dass durch eine hinreichend schnelle und lange fortgesetzte Erhöhung der Körpertemperatur bei Thieren Albuminurie erzeugt werden kann, lieferte SENATOR. Allerdings giebt es auch lang dauernde fieberhafte Erkrankungen, bei denen jede Eiweissabsonderung fehlt, doch scheint eine erhöhte Temperatur immerhin günstige Bedingungen für den Uebergang von Eiweiss in den Harn zu setzen. Ein Factor, der aber im Stande ist, schon bei gesunden Nieren Albuminurie zu bewirken, wird ohne Zweifel dieselbe bei der erkrankten Niere steigern.

Ein anderes Moment, welches bei der Anwendung der Sandbäder die Albuminurie steigern könnte, ist die Hyperaemie der Haut, weil dadurch für die Circulation in den Nierengefässen Bedingungen geschaffen werden, unter welchen nach RUNEBERG Eiweiss filtriren kann. RUNEBERG hat nämlich vor einigen Jahren an der Hand zahlreicher Versuche über die Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen den Satz aufgestellt, dass der Eiweissgehalt des Filtrates bei Verminderung des Druckes zunimmt, und meint, dass eine Trans-

sudation aus dem Blut in den Harn durch eine Abnahme des Blutdruckes in den Glomeruli bedingt sei. Auch EDLEFFSEN erklärt die nach langen Märschen und Muskelanstrengung bei gesunden kräftigen Männern auftretende Albuminurie, mit Zuhilfenahme der von RANKE aufgestellten Lehre vom Funktionswechsel der Organe, in der Weise, dass während der durch die gesteigerte Muskelaction bedingten Ueberfüllung der Gefässe in den Muskeln, eine entsprechende Abnahme der Blutmenge und damit des Blutdruckes in der Niere stattfindet. Eine experimentelle Illustration für die Abhängigkeit der Eiweissausscheidung von starkem Schwitzen, und der damit verbundenen Blutüberfüllung der Haut, wodurch eine Depletion der Nierengefässe eintritt, lieferten VON ROKITANSKY und LÖBISCH [1]). Nachdem genannte Forscher 6 gesunden Individuen Pilocarpininjectionen gemacht hatten, fanden sie bei 5 derselben den Harn später eiweisshaltig. Auch sie betrachten diese Thatsache als Folge der, durch die Wirkung des Pilocarpins gesetzten Veränderung in der Circulation. Beim Sandbad haben wir ähnliche Verhältnisse, eine sehr bedeutende Hyperaemie der Haut, verbunden mit starker Schweisssecretion; wir können also auch wohl hier die veränderte Circulation in den Nierengefässen im Sinne der Runeberg'schen Theorie für die gesteigerte Eiweissausscheidung verantwortlich machen, ebenso wie wir sie zur Erklärung für die gesteigerte Diurese herangezogen haben.

Ob durch eine hinlänglich consequent fortgesetzte Anwendung von Sandbädern nicht schliesslich eine Besserung des Nierenleidens und eine Verminderung der Eiweissausscheidung herbeigeführt wird, ist aus unseren Versuchen nicht zu ersehen, da dieselben sich nur über mehrere Wochen erstrecken, doch immerhin sehr wahrscheinlich, denn beide Patienten konnten wesentlich ge-

---

[1]) Wiener med. Presse 1882.

bessert die Anstalt verlassen. Dass jedoch nicht nur eine Besserung, sondern auch eine Heilung des Nierenleidens durch den Gebrauch von Sandbädern erzielt werden kann, beweist ein Fall, in dem ein Herr, der auf den Rath des Herrn Geheimrath GERHARDT die Köstritzer Anstalt besuchte, dieselbe nach sechswöchentlichem Aufenthalt verliess, ohne dass noch Eiweiss im Harn nachzuweisen gewesen wäre. Diese Heilung war keine vorübergehende, sondern bestand noch 2 Jahre später im Sommer 1884.

Zum Schlusse ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Geheimrath Prof. Dr. GERHARDT für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie dem Herrn Assistenten Dr. Fr. MÜLLER für die bereitwillige Unterstützung bei den chemischen Arbeiten, meinen aufrichtigen Dank abzustatten.